



Diseño del Modelo para la Gestión de Suministros en la Operación y Mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR- Nuevo Girón, tomando como guía metodologías de alta calidad

Modalidad: Fortalecimiento empresarial

Katherine Almeida Quesada  
CC. 1192730298  
Sharon Estefanía Delgado Melgarejo  
CC. 1005450155

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías  
Tecnología en Producción Industrial  
Bucaramanga (23/05/2023)



Diseño del Modelo para la Gestión de Suministros en la Operación y Mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR- Nuevo Girón, tomando como guía metodologías de alta calidad

Modalidad: Fortalecimiento empresarial

Katherine Almeida Quesada  
CC. 1192730298  
Sharon Estefanía Delgado Melgarejo  
CC. 1005450155

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Tecnólogo en producción industrial**

**DIRECTOR**  
Obdulio Solano Ruiz

Grupo de investigación en Diseño y Materiales - DIMAT -

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías  
Tecnología en Producción Industrial  
Bucaramanga (23/05/2023)

Nota de Aceptación

**APROBADO** en cumplimiento de los requerimientos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander para optar el título de Tecnólogo en Producción Industrial según acta del comité de trabajo de grado número 137-01-21 del 30 de Junio del 2023  
Evaluador: Edwin Fabian Amaya Arias



---

Firma del Evaluador



---

Firma del director

## DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto principalmente a Dios, por darnos la fuerza necesaria para culminar exitosamente esta meta.

Y, claramente, a nuestros padres quienes nos brindaron las bases en nuestro aprendizaje y nos impulsan a ser mejores cada día.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos dar gracias a Dios, por guiarnos a lo largo de esta tecnología, por ser nuestra fortaleza en cada uno de los momentos de debilidad e incertidumbre por los que pasamos y por brindarnos esa luz y sabiduría necesaria para alcanzar nuestros objetivos, a nuestros padres por darnos la vida y la posibilidad de experimentar lo maravilloso que es vivirla con su compañía, quienes con su cariño y amor siempre nos han impulsado a perseguir nuestras metas pese a las adversidades que se presentan en el camino, a nuestros amigos y allegados por su respaldo y palabras de aliento que nos sirvieron de motivación.

Gracias a las Unidades Tecnológicas de Santander por su orientación en este proceso de aprendizaje, y en especial infinitas gracias a nuestro director de proyecto el docente Obdulio Solano Ruiz por su acompañamiento y guía a lo largo de la carrera y en este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3. OBJETIVOS .....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4. ESTADO DEL ARTE.....	15
<b>2. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>20</b>
2.1. MARCO TEORICO .....	20
<b>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....</b>	<b>32</b>
3.1. TIPO DE INVESTIGACION .....	32
3.2. ENFOQUE Y METODO DE LA INVESTIGACION .....	32
3.3. TÉCNICAS.....	32
3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION .....	33
<b>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO .....</b>	<b>34</b>
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
5.1. PROCESOS PARA LA GESTION DE SUMINISTROS EN LA PTAR DE LA CIUDAD DE NUEVO GIRON .....	37
5.1.1. ESTADO ACTUAL DE LA PTAR .....	37
5.1.2. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS PRODUCTO DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA .....	37
5.2. ANALISIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS DE LA PTAR.....	38
5.2.1. EVALUACIÓN DE DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS .....	39
5.2.2. DIAGRAMA DE OPERACIONES DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAL EN LA PTAR DE GIRÓN SAS .....	40
5.3. DISEÑO DEL MODELO DE GESTION DE SUMINISTROS.....	42
5.3.1. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT .....	42
5.3.2. MODELO SCOR .....	43
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>7. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>

<b>8.</b>	<b><u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u></b>
<b>9.</b>	<b><u>APENDICES ..... 51</u></b>

## LISTA DE FIGURAS

<b><u>FIGURA 1. ELEMENTOS DE LA CADENA DE SUMINISTROS .....</u></b>	<b><u>23</u></b>
<b><u>FIGURA 2. MODELO SCOR .....</u></b>	<b><u>29</u></b>
<b><u>FIGURA 3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PLANTA, MAQUINARIA Y EQUIPOS. ....</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b><u>FIGURA 4. DIAGRAMA DE OPERACIONES.....</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b><u>FIGURA 6. PLANEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS.....</u></b>	<b><u>44</u></b>
<b><u>FIGURA 7. PROCESO DE ADQUISICIÓN DE MATERIALES .....</u></b>	<b><u>44</u></b>
<b><u>FIGURA 8. PROCESO PARA LA MANUFACTURA .....</u></b>	<b><u>45</u></b>
<b><u>FIGURA 9. DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS EN LA PTAR.....</u></b>	<b><u>46</u></b>

## LISTA DE TABLAS

<b><u>TABLA 1. DIFERENCIAS ENTRE CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA .....</u></b>	<b><u>22</u></b>
<b><u>TABLA 2. MATRIZ DOFA EMPRESA GIRON SAS ESP .....</u></b>	<b><u>39</u></b>
<b><u>TABLA 3. MODELO SCOR.....</u></b>	<b><u>43</u></b>
<b><u>TABLA 4. PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA APLICADA .....</u></b>	<b><u>51</u></b>

## RESUMEN EJECUTIVO

La importancia de la cadena de la gestión de suministros en cualquier organización es pieza fundamental dentro delo logro de sus objetivos, por este motivo esta investigación diseño un modelo del procesos para la gestión de Suministros de la planta PTAR de Girón SAS ESP, con metodologías de alta calidad que se enfocan en la optimización de cada uno de los procesos presentes en la planta.

En función de lo planteado y referente a la metodología este proyecto contempla el tipo de investigación descriptiva, con un enfoque cualitativo y método analítico, es importante resaltar que para la recolección de información se tuvieron en cuenta fuentes primarias tales como entrevistas y observación directa a la planta, y fuentes secundarias de información como lo son documentos, páginas web, bases de datos, entre otros.

En cuanto a los resultados obtenidos se destaca la construcción de una propuesta que garantiza mejorar el control de la empresa sobre todo el proceso, reducir problemas que se puedan presentar en la planta y no menos importante mejorar la rentabilidad de esta, al implementar este sistema se lograra un desarrollo eficaz de los procesos que logre satisfacer las necesidades de la empresa y con ello se beneficie la población de Nuevo Girón.

**PALABRAS CLAVES:** Cadena de suministro, optimizar, metodología, planificar.

## INTRODUCCIÓN

El enfoque del proyecto gira en torno a la importancia de optimizar la cadena de suministro interna de una empresa, ya que abarca desde el desarrollo del producto, suministro, producción y logística, así como los sistemas de información necesarios para coordinar cada actividad.

La cadena de suministro está formada por diferentes eslabones que asumen determinadas responsabilidades en función de los productos que desarrolla una empresa o de los servicios que presta. Estos vínculos deben estar debidamente correlacionados ya que abarcan todas las actividades que hacen funcionar a la empresa y cumplir con los objetivos planteados, por lo tanto, es importante identificar estas actividades para comprender la trazabilidad del producto para controlar y minimizar su variabilidad. ejecución de la cadena, lo que se traduce en el correcto funcionamiento de esta (Cristian Jiménez, 2015).

Por medio de metodologías como el Supply Chain Management y el modelo SCOR, se permite describir las actividades que se llevan a cabo en la PTAR con el propósito de generar procesos y acciones que permitan optimizar los cuellos de botella presentados en la planta y las diferentes dificultades que se han venido presentando para lograr determinar cómo, el aplicar una metodología de alta calidad impacta en el proceso actual y consigue la mejora de este para alcanzar los objetivos planteados por Girón SAS ESP.

El presente trabajo tiene el objetivo de mostrarle a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR administrada por Girón SAS ESP como alinear cada una de sus actividades a partir de modificaciones que le permitan optimizar sus procesos y obtener óptimos resultados.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sobrepoblación de las áreas urbanas de municipio de Girón ha sido uno de los problemas que ha enfrentado este municipio debido a su continuo crecimiento, trayendo consigo la aparición de los asentamientos humanos los cuales se han instalado en diferentes zonas. Este fenómeno se agudizó aún más después de la ola invernal que se presentó en el año 2005, ocasionando el desbordamiento del río de Oro de Girón, cuyas inundaciones dejaron como saldo pérdidas humanas (más de 20 muertos) económicas y sociales (más de 50 barrios que se vinieron afectados) (Carvajal, 2012).

Por su parte, la Alcaldía de Girón y frente a este problema ha propuesto diferentes soluciones como es el caso de la edificación de vivienda de interés social Ciudadela Nuevo Girón suscritas a través del contrato 374 expedido en el año 2007 con el consorcio PTAR Girón. La finalidad de este acuerdo es llevar a cabo la construcción del sistema de agua potable para dicho proyecto. (secretaria de Infraestructura del Municipio de Girón, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior, el planteamiento del presente proyecto se hace referente a la PTAR de Nuevo Girón con el fin de mejorar sus canales de comunicación como estrategia de mejoramiento continuo respecto a su gestión social. Para tal fin se propone crear un diseñar un modelo para la Gestión de Suministros en la Operación y Mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR- Nuevo, de manera que contribuya con la disminución de los costos logísticos.

De lo anterior se pregunta: ¿Cómo se podría mejorar el servicio de soporte de suministro a la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR de Nuevo Girón?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El inadecuado funcionamiento de las PTAR en el municipio de Girón pese a su recién implementación (2016) y la nueva inversión realizada en el 2019 para las reparaciones y adecuaciones que necesitaba la misma, generó una polémica política por el abandono de las Plantas y las demoras en su operación a pesar de la inversión realizada (Albis Pérez, 2019); Esto debido a que según su operación puede estar presentando fallas en los procesos de lodos, tanques de aireación, reactores o sedimentares ocasionado por un mal manejo de los recursos, decisiones operarias, control administrativo, inspección como organización operativa en los diferentes procesos biológicos y fisicoquímicos de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (Gonzalez Martínez, 2019).

Por lo que responde Alexcevith Acosta, gerente de Girón SAS ESP, que todo tiene su proceso y demoras en los tramites de la nueva inversión y gestión de recursos para su implementación, pero se pretende que una vez estén en operación las tres PTAR se logró la remoción de un 90% a 95% de contaminación que llega al río de Oro (Albis Pérez, 2019). Sin embargo, para el 2022, tres años después de iniciar las reparaciones a las Plantas, sólo se ha avanzado en un 50% la modernización de las mismas; aunque los residentes manifiestan la reducción de los malos olores, persiste la problemática que se ha extendido continuamente (EMPAS Comunicaciones, 2022).

Por consiguiente, es menester realizar una investigación diagnóstica sobre la problemática que aqueja a la población de Girón con el objetivo de proponer un modelo organizacional para la Gestión de Suministros basados en un análisis del modelo organizacional actual de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR del municipio de Girón; con el fin de potenciar sus canales de comunicación como una estrategia de mejoramiento continuo respecto a su gestión social; por lo que este debe dar soporte a la Operación y Mantenimiento (O&M) de la planta de manera que contribuya con la disminución de los costos logísticos; teniendo en cuenta que actualmente es administrada por la empresa Girón SAS ESP.

Asimismo, este proyecto contribuye de manera significativa en la producción de conocimiento científico entorno a la necesidad de la implementación de un adecuado modelo organizacional y de gestión para la correcta operación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR en Santander.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el modelo para la Gestión de Suministros en la Operación y Mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR- Nuevo Girón, tomando como guía metodologías de alta calidad, como parte de su plan de mejoramiento continuo.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el proceso actual de la gestión de suministros de la planta PTAR de la ciudad de Nuevo Girón, mediante visitas a las instalaciones y consultas

de manuales, para establecer la base documental del modelo organizacional que se busca implementar.

- Definir los lineamientos que se van a considerar en la construcción del modelo para la Gestión de suministros, teniendo en cuenta las recomendaciones expuestas por las diferentes metodologías relacionadas con el tema, con el fin de dejar establecidos los parámetros de caracterización para el diseño del modelo.
- Diseñar el modelo organizacional para la Gestión de suministros con base en la caracterización establecida, con el fin de apoyar la operación y mantenimiento en planta.

#### 1.4. ESTADO DEL ARTE

El proceso de recolección de información para desarrollar la temática abordada se realizó a partir de una búsqueda exhaustiva en bases de datos como Scielo, Redalyc, Dialnet y Google académico; lo anterior, por medio del uso de palabras claves como “modelo organizacional”, “Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales”, “gestión de suministros de una PTAR”, “impacto ambiental del mal manejo de una PTAR” y “modelo organizacional para la gestión de suministros para una PTAR”.

Como punto de partida se revisaron 40 documentos, entre los cuales se encuentra artículos académicos, tesis, artículos, libros e informes, de los que fueron seleccionados 11 que cumplen con los criterios de selección acorde a los objetivos del estudio, esto mediante una matriz de Excel, que se divide de la siguiente manera: Código, título, autor, año, número de páginas, país, campo, tipo, fuente, objetivo, metodología y técnicas, referentes conceptuales, hallazgos, conclusiones y observaciones.

La muestra documental seleccionada, tiene un lapso temporal que se encuentra entre el año 2012 y el 2022. De los 8 artículos escogidos, 5 pertenece al campo Administración, 2 al de Ingeniería Civil, 2 a Ingeniería Ambiental, 1 a Gerencia de Proyectos y 1 a Ingeniería Sanitaria. Lo anterior deja en evidencia el interés del campo de las ingenierías a nivel nacional y la necesidad del abordaje organizacional en la temática.

Para empezar el abordaje, se inicia con los campos de ingenierías, por el lado de la ingeniería civil se encuentran un trabajo de grado referente al manejo administrativo de las PTAR y uno con base diagnóstica del estado y funcionamiento de las plantas. Para este último, se enfoca en la valoración operativa en el tratamiento de aguas residuales de la PTAR de Tenjo en Cundinamarca, dando como resultado el cubrimiento al 100% del alcantarillado doméstico en zonas urbanas pero sin la suficiente capacidad por parte de la planta para tratar el agua residual generada por estos, por lo que es menester realizar una construcción de una nueva PTAR en el predio RAP que de soporte y apoyo para el casco urbano de la región (Mateus González & Rodríguez Jiménez, 2015).

Mientras que la investigación sobre el manejo administrativo, se instaura en la PTAR ubicada en Casanare basado en un estudio diagnóstico con la metodología PMI (Instituto de Gestión de Proyectos por su sigla en inglés) encontrándose la importancia del organigrama empresarial con especialistas expertos en gerencia en cada uno de los sectores que operan por lo que se evidenciaban deficiencias en el manejo operativo y administrativo (Gonzalez Martínez, 2019).

Por otro lado, en el campo de ingeniería ambiental se hallaron dos informes universitarios de los cuales uno se desarrolla en el seguimiento y control ambientales en la expansión del alcantarillado cumpliendo positivamente con los

estándares de Adecuación y optimización en la nueva integración de procesos en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Río Frío evitando 65 impactos ambientales significativos debido a la constante vigilancia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (Martínez Pizarro, 2008).

Del mismo modo, está el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales de la PTAR de el Tambo Cauca, en el que se determinó que se deberá velar por el cumplimiento de los cronogramas establecidos en los procesos de operación y mantenimiento periódico con el personal capacitado en el área para así lograr el cumplimiento de los parámetros de la normativa vigente (Sotelo Serrato, 2019).

En el campo de la ingeniería sanitaria, se estipula un plan de gestión para lodos generados de la PTAR en el Meta en el que se maneja lo siguiente: con respecto a las tecnologías se escogió la técnica del compostaje para el plan de gestión, ya que se ajusta a las condiciones geográficas, el bajo nivel de tecnología, se alivia el factor económico, beneficia a la comunidad con empleo y con aplicación del compostaje para la agricultura (Donado, 2013).

Mientras que para el área de la gerencia de proyectos se encuentra un tratamiento de aguas residuales en el sector de hidrocarburos en el que se desarrolla la necesidad de un sistema de gestión para la utilización de los recursos tecnológicos, financieros, económicos y humanos junto con la organización, elaboración e implementación del sistema en gestión ambiental requerido por la normativa vigente (Acevedo Jaramillo, Bedoya Bedoya, & Calderón Herrera, 2022).

Por otro lado, se realizó un estudio en la organización coralinas y pisos s.a para el estudio de modelos organizacionales en el municipio de Turbaco, Bolívar sobre una propuesta metodológica para la definición de estrategias de mejora en la logística de las PYMES, la empresa y la transformación de las mismas en la información permitió diseñar la ruta por la cual debe enfocarse de ahora en adelante; en mejorar su gestión logística y su cadena de suministro cambiando algunos de sus procesos y poniendo en uso sus nuevas herramientas de trabajo. Todo el conocimiento aprendido a lo largo de la carrera podría ser aplicado a la creación de este proyecto, dando una idea de cómo funciona la gestión logística en las empresas (Bohórquez & Puello, 2013).

Posteriormente, se encuentra una investigación sobre la gestión de la cadena de suministro que analiza el uso de las TIC y sus efectos en la productividad. Se investigó el impacto de las TIC en la eficiencia en la producción y la integración de la cadena de suministro con clientes y proveedores. Esto se logró a través de un análisis de las diversas variables utilizadas en la literatura para estudiar las TIC en la gestión de la SC. Los hallazgos del análisis empírico indican que, en términos generales, el uso de las TIC en los procesos productivos, en las transacciones con proveedores y en las operaciones de integración de la distribución con los clientes tiene un efecto sobre la eficiencia (Garca, 2018).

Del mismo modo, los modelos de gestión se utilizan internacionalmente para crear cadenas de suministro flexibles. SCRM es un enfoque colaborativo y estructurado para la gestión de riesgos, integrado en los procesos de control y planificación de la cadena de suministro. Esto no es solo el resultado de aplicar procesos de gestión de riesgos en la cadena de suministro ya que interactúan

constantemente. Se ha establecido que el riesgo debe ser un proceso continuo en todas las organizaciones que conforman la cadena (Manco, 2012).

También se realiza un análisis de la cadena de suministro en el proceso productivo del café seco según el modelo SCOR y su aporte a la mejora de la competitividad: estudio de caso de Finca La Alicia, Santuario, Risaralda. Analizó la cadena de suministro durante la producción de café utilizando el modelo SCOR para determinar que se eligió el modelo SCOR en una revisión bibliográfica de diferentes modelos de gestión de la cadena de suministro por su facilidad para implementar en todo tipo de empresas, ya que parametriza términos, estandarizado, procesos y caracteriza adecuadamente a los actores de la cadena de suministro. Proporcionar y establecer objetivos de rendimiento, etc. (Ochoa, 2020)

En ese sentido, también realizaron investigaciones y propuestas para mejorar la gestión operativa, logística y de la cadena de suministro de las empresas “Makawi -Hecho a mano” en relación con el aumento de la productividad de las micro y pequeñas empresas del área metropolitana. Es buena para diagnosticar la situación actual de la empresa, con la ayuda del modelo SCOR es posible determinar el proceso en la cadena de suministro en las Pymes de la región, para así poder brindar un panorama completo para considerar mejoras continuas. La empresa ha implementado un sistema de costeo, inventario, mantenimiento preventivo y correctivo (Blanco y Gualadron, 2019).

Anudado a lo anterior, se evidencia la necesidad de contribuir en el estudio organizacional a nivel industrial e influir los modelos de gestión en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales puesto que se evidencia que el área administrativa se suele dejar de lado y por ende se manifiestan los problemas en su adecuada gestión de recursos e implementación de los procesos.

## 2. MARCO REFERENCIAL

El presente capítulo tiene como fin exponer la teoría general y algunos de los conceptos que guiarán el desarrollo del trabajo, en este sentido, la teoría sobre la cual se desarrollará el escrito es la **SCM (Gestión de la Cadena de Suministro)**, la cual se define como: “Administrar los bienes, datos y procesos financieros asociados con un producto o servicio, desde la compra de materias primas hasta la entrega del producto en su destino.” (ORACLE, 2018); lo anterior, nos muestra que la SCM es un proceso completo en cuanto a la creación de los bienes o utilidad que se les brindará a los clientes que obtendrán el producto, por lo cual es necesario abordar más a fondo este aspecto, lo cual se desarrollará a continuación.

### 2.1. MARCO TEORICO

Dado lo anterior es importante realizar la exposición de los conceptos necesarios en el desarrollo del presente escrito. Así pues, es fundamental mencionar la **importancia de la gestión de la cadena de suministros**, pues esta, va de la mano con la mejora de la logística de la empresa, tratando de mejorar el servicio al cliente y claramente optimizando el proceso de mejora de la línea de producción, buscando una mayor eficiencia productiva y de utilización y a su vez manteniendo niveles óptimos de inventario, aumentando la rotación y aprovechando los sistemas de información. (Fundación Universidad Regional Andina, 2017).

Siguiendo con esta idea, la SCM no solo se enfoca en la elaboración y entrega de un bien o servicio sino además de la mejora de todo lo que está inmerso dentro de este proceso como máquinas, personal, materiales, etc., lo que transmite que es un modelo óptimo para el desarrollo de este trabajo y el cual permitirá alcanzar los objetivos trazados.

De este modo, es necesario puntualmente la conocer en que consiste la **cadena de suministros**, la cual, tiene “como función principal que el cliente final obtenga el producto correcto, donde, cuando, y al precio que necesite”, (Díaz, 2017); por lo tanto, tiene tanta relevancia en cualquier empresa ya que proporciona velocidad y agilidad fusionando cada uno de los procesos que ya fueron probados en el pasado, pero sumando un valor agregado con las innovaciones tecnológicas de la actualidad. Así mismo, la cadena de suministro consta de cinco fases básicas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

**Planificación:** Como se hará, donde o que procesos y herramientas se utilizaran.

**Aprovisionamiento:** Como y de donde se obtiene la materia prima

**Transformación:** Conversión de las materias primas antes mencionadas en productos terminados.

**Almacenaje:** Conservación, organización del transporte y distribución de productos

**Entrega:** El producto llega al consumidor final desde el punto de venta o directamente desde el almacén.

Los momentos presentes dentro de la cadena de suministros son los que garantizan que el producto final es óptimo para ser usado por el cliente que lo requiere, al mismo tiempo que permite mejorar los procesos inmersos dentro de su elaboración permitiendo así una ganancia para la empresa debido a que se optimiza el tiempo y para el consumidor que obtiene un bien o servicio de calidad (Díaz, 2017).

Por otro lado, también es importante destacar la importancia de la logística en la gestión de la cadena de suministro, esta consiste en “la planificación, ejecución y control de la cantidad, calidad y tiempo de los productos entregados a los clientes. Esto suele incluir aspectos como: la gestión del transporte, almacenamiento, planificación de pedidos, inventario de productos, etc. (Pulido, 2021).

A partir de lo expuesto anteriormente se hace importante mostrar un cuadro que tiene como fin conocer las diferencias existentes entre la cadena de suministros y la logística para poder saber con más claridad cual es la función de cada una, aunque la logística es un componente más dentro de la cadena de suministros.

**Tabla 1.** Diferencias entre Cadena de suministro y logística

CADENA DE SUMINISTRO	LOGISTICA
Esto incluye la planificación de cada paso involucrado en la búsqueda, compra y conversión de productos.	Es un conjunto de medios y métodos que hacen posible llevar a cabo la organización de una empresa o servicio.
Abastecer y regular las operaciones de fabricación, distribución, marketing, ventas, diseño de producto, finanzas y tecnología.	Suministrar y regular la fabricación, distribución, mercadeo, ventas, diseño de productos, operaciones financieras y técnicas.
Uno de los aspectos más importantes de la cadena de suministro es la sincronización, ya que cualquier fallo puede afectar a la cadena y provocar atascos y congestiones.	Estudia cómo puede colocar bienes y servicios en el lugar adecuado, en el momento adecuado y en las circunstancias adecuadas. Esto permite a la empresa cumplir con los requisitos del cliente y lograr la mayor rentabilidad posible.

Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/cadena-gestion-suministro-negocios-internacionales/>

En este sentido, para continuar con el tema, es necesario entender los elementos de la cadena de suministro, se suele decir que la cadena de suministro inicia con los proveedores de nuestros proveedores y termina con los clientes de nuestros

clientes, es importante recalcar que la cadena de suministro tiene tres elementos, procesos, componentes y estructuras.

Un proceso consta de actividades realizadas por miembros de la cadena, un componente se refiere a la integración y control que debe existir entre procesos, y una estructura se refiere a los miembros que tienen asociaciones entre procesos. (Stock y Lambert, 2001).

La siguiente imagen permite observar dichos elementos presentes dentro de la cadena de suministros.

**Figura 1.** Elementos de la cadena de suministros



Fuente: <https://www.entrepreneur.com/article/316908>

Siguiendo esta línea, dentro de la SCM también se lleva a cabo la **gerencia de la cadena de abastecimiento**, la cual se refleja al implementar y mantener en correcto

funcionamiento la cadena de suministros, lo cual genera reducciones significativas en los costos para cada una de las empresas permitiendo en ellas mayor nivel de competitividad y con ello mayores ganancias.

Como se mencionó anteriormente, una cadena de suministro es una integración eficiente de proveedores, fabricantes, distribuidores, mayoristas y minoristas. De esta manera, los costos pueden reducirse significativamente mientras se mejora la calidad y los niveles de servicio al cliente.

Todo esto se logra creando una red organizada de logística, almacenamiento, manejo de inventarios, compras, en la que las alianzas estratégicas, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones son elementos clave en la toma de decisiones de cualquier empresa.

Algunas de las causas para el desarrollo de una gestión de la cadena de abastecimiento son las siguientes:

1. El rápido desarrollo de los flujos de información.
2. La aparición del comercio electrónico.
3. La exigencia de los clientes.
4. La internalización de la economía y la desregulación de los capitales.
5. Consecución de alianzas que permitan hacer más eficientes los procesos.

Ahora bien, uno de los aspectos más importantes de la cadena de suministro es la sincronización, porque cualquier tipo de falla en cualquier punto de la secuencia puede crear un efecto dominó tanto hacia adelante como hacia atrás, provocando cuellos de botella y bloqueos en la producción. De ahí la importancia de regular y controlar los procesos en el sistema, creando herramientas de contención para

atacar directamente cualquier tipo de cambio o anomalía que se presente en la empresa, que pueda ser el inicio de algún tipo de falla o problema.

Así como el SCM (Gestión de la Cadena de Suministros) es importante para el desarrollo de este trabajo académico, también se hace necesario tener en cuenta y explicar el **Modelo SCOR** para complementar lo desarrollado anteriormente, así pues, este se define como:

Una herramienta de gestión diseñada para mejorar el desempeño de la cadena de suministro y sus diferentes categorías o niveles de procesos de negocio. Es un modelo estandarizado que analiza información, evalúa y optimiza procesos en todas las unidades de negocio, apoyado en mejores prácticas y estrategias de eficiencia aprobadas (Trafimar, 2021)

Así pues, lo anterior evidencia la importancia de este modelo dentro de la SCM, además, tienen en común que ambos buscan el mejoramiento de los procesos que vienen inmersos dentro de la elaboración de un producto o servicio y se evidencia como el modelo SCOR realiza un trabajo juicioso en el perfeccionamiento de los procesos a partir de mecanismos que ya han sido adaptados a otras empresas y que son verificados.

Siguiendo esta línea, el modelo SCOR cuenta con unos **niveles sucesivos principales** con el fin de ser implementado de manera exitosa en la cadena de suministro, el mismo puede ser aplicado en diferentes sectores de la industria gracias a la estructura jerárquica que posee. Así pues, dichas fases serán expuestas a continuación.

Teniendo en cuenta lo anterior, en primer lugar, se encuentra el nivel 1 del modelo SCOR, el cual se denomina **NIVEL SUPERIOR- Análisis de procesos**, el cual se compone de 5 procesos básicos de gestión, estos son:

### **1. Planificación**

En este proceso, se analiza la demanda, se determinan los recursos y suministros necesarios, se especifican los procesos de distribución y comunicación, y se determinan los objetivos de la empresa en función de la demanda del mercado, el inventario, el transporte, el capital humano y las disposiciones reglamentarias. (Trafimar, 2021)

### **2. Aproveccionamiento**

Esta fase se ocupa de la contratación de proveedores o infraestructura de suministro, es decir, bienes o servicios. Aquí es donde una correcta gestión de inventarios tiene en cuenta aspectos como materias primas, disponibilidad de mercancías, control de calidad, contratos de compra y suministro. (Trafimar, 2021)

### **3. Fabricación**

Esta etapa comprende la producción de bienes desde materias primas hasta productos terminados, pasando por procesos como el empaque, embalaje, reparación, comercialización e incluso reciclaje. (Trafimar, 2021)

### **4. Distribución**

La entrega de pedidos se gestiona y prepara desde la venta, el almacenamiento y el envío hasta la entrega al cliente. Esto requiere procesos como almacenamiento, servicios, registro del ciclo de vida del producto o, en su caso, el manejo de requisitos legales de importación y exportación. (Trafimar, 2021)

## 5. Devolución

Aunque rara vez se usan, las devoluciones son una etapa importante a considerar, incluidas las devoluciones a los proveedores y las devoluciones recibidas de los clientes. Aquí, considere los servicios que necesita para realizar devoluciones sin problemas y mantener registros de inventario adecuados. (TRAFIMAR, 2021).

Continuando con lo desarrollado, en segundo lugar, se sitúa el nivel 2 del modelo SCOR, el que se llama **NIVEL DE CONFIGURACION- Gestión de procesos**, donde “Independientemente de la industria, se utilizan estructuras y jerarquías estandarizadas para que las empresas puedan establecer sus indicadores de desempeño (rendimiento) y desarrollar manuales de mejores prácticas según sea necesario” (Trafimar, 2021); esta fase se divide en 3 tipos principales de procesos.

### 1. Planificación

Se entregan las materias primas o productos semielaborados y se definen las fases de planificación para satisfacer las necesidades de la empresa y las necesidades previstas. (Trafimar, 2021)

### 2. Ejecución

Estos procesos y actividades resultan de una planificación previa y afectan la condición de los bienes, tales como el control de calidad y cantidad de los productos, su producción, distribución o desvío. Por supuesto, se deben considerar tanto las necesidades anticipadas como las inesperadas. (Trafimar, 2021)

### 3. Soporte / Apoyo

Se refiere a la gestión de los procesos relacionados con la cadena de suministro, tales como la gestión y evaluación de la información, la gestión de riesgos, el cumplimiento de las normas de la empresa y los requisitos legales; todo para preparar el flujo de datos y actividades entre quienes conforman la cadena de suministro. (Trafimar, 2021)

Avanzando en el tema, en tercer lugar, se halla el nivel 3 del modelo de SCOR, al cual se le da el nombre de **NIVEL DE ELEMENTOS DE PROCESOS- Operativo**, y consiste en “El desglose detallado de los procesos que componen la cadena de suministro, divididos en diferentes elementos o subprocesos (entrada, salida, información, recursos, materiales, etc.), organizados de principio a fin” (Trafimar, 2021); dentro de esta etapa se tiene en cuenta el paso a paso que se sigue a la hora de elaborar un bien o servicio con el fin de ser organizado.

Además, a partir de lo expuesto anteriormente, se implementa un “Sistema de evaluación mediante Indicadores Clave de Desempeño o KPIS (Key Performance Indicators) que analiza y revela diversos aspectos de los procesos de una empresa, evaluando así su éxito financiero y los errores controlables” (Trafimar, 2021); esto es de vital importancia para tener claridad de las buenas prácticas y como esto impacta de manera positiva, pero también tiene en cuenta lo negativo, y lo que se tendrá en cuenta para mejorar y seguir optimizando procesos.

En conclusión, es importante mencionar que con esta información específica del proceso que implica la cadena de suministro, es posible poder definir los elementos que son primordiales, los que deben mejorar u optimizarse o ser eliminados por completo con el fin de que la eficiencia sea superior y, asimismo, se mejore el rendimiento de la empresa a la hora de elaborar el bien o servicio (Trafimar, 2021).

Finalmente, se encuentra el nivel 4 del modelo de SCOR y el que se denomina **NIVEL DE IMPLEMENTACION del modelo SCOR**, donde, "las empresas confirman que el modelo está integrado en sus procesos y sistemas, definen indicadores clave específicos que se ajustan a su estructura comercial y permiten el desarrollo de pautas para futuras mejores prácticas." (Trafimar, 2021)

Esta última fase se encarga de aplicar este modelo dentro de las empresas a partir de la implementación de los 3 pasos anteriores con el fin de que se realicen mejoras significativas para generar beneficios a nivel interno y externo al vender el producto final al cliente.

**Figura 2.** Modelo SCOR



Fuente (IONOS, 2020)

Por último, se considera importante también abordar el desarrollo conceptual de otros modelos de cadena de suministros para poder entender las diferencias y ratificar que el SCM es el instrumento más adecuado para el desarrollo del presente trabajo. Así pues, en primer lugar, se sitúa la **Supply Chain o Cadena de Suministros Tradicional**, la cual es “Utilizada principalmente por pequeñas empresas o empresas que no necesitan operaciones muy complejas o un control estricto sobre su producción, ya que las decisiones se toman independientemente de los involucrados en el proceso de producción.” (Contreras & Salazar, 2017); en este caso se puede observar que a la hora de elegir que hacer en medio de la elaboración de un producto o servicio existe autonomía de cada empleado y no se

hacen las cosas a partir de una única decisión, lo cual puede generar un mal funcionamiento de la producción.

Siguiendo esta línea, en segundo lugar, se encuentra la **Supply Chain o Cadena de Suministros Compartida**, la que se define como,

Esta es una forma de toma de decisiones compartida en la cadena de suministro, porque las personas involucradas en la producción del producto también toman la decisión individualmente, pero tienen una determinada base de datos que puede compartir información que les permite acceder a ella para tomar una decisión. fue hecho. ocupado con (Contreras & Salazar, 2017).

Lo anterior a diferencia del primer tipo de cadena de suministros evidencia que, aunque las decisiones son individuales de acuerdo a la actividad que se realice también se tiene conocimiento de estas y ello permite que se pueda tener una visión más amplia de lo que se hace y por supuesto, incide en la toma una adecuada elección para lo que se vaya a realizar a partir de lo que otros ya han venido haciendo, mejorando así el proceso de elaboración del bien o servicio.

Continuando con el tema, en tercer lugar, se haya la **Supply Chain o Cadena de Suministros Extendida**, la misma “Incluye proveedores directos proveedores y clientes directos, todos relacionados con productos, servicios, finanzas e información. En otras palabras, debe haber cooperación entre los eslabones involucrados en este objetivo.” (Contreras & Salazar, 2017); este tipo de modelo considera a los proveedores y clientes como fundamentales a la hora de crear un producto o servicio, lo cual es muy valioso puesto que al tener en cuenta las preferencias o gustos de los potenciales compradores existirá un producto de mejor calidad.

Finalmente, en cuarto lugar, se localiza la **Supply Chain o Cadena de Suministros Sincronizada**, en la cual “todas las etapas de producción del producto están sincronizadas, es decir, desde el ingreso de materias primas hasta el seguimiento de que el producto ingresa al almacén como producto terminado y está listo para su envío o venta.” (Contreras & Salazar, 2017); este modelo es muy importante porque tiene un control sobre las distintas fases que conlleva la elaboración de un producto, lo cual es relevante debido a que permite eficiencia y calidad en cuanto al producto o servicio que se ofrecerá al cliente final.

### **3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACION**

En cuanto a la investigación del proyecto se hará de tipo descriptiva. Según Tatiana Mejía (2020) esta describir la población, situación o fenómeno en el que se basa el estudio. Referente a ello en este proyecto se hará una identificación y descripción de los procesos a los que se somete la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR- de Girón para identificar qué aspectos tienen y cuales les falta mejorar respecto a su cadena de suministros, todo esto se hace por medio de estudios visuales e información brindada por la empresa aplicando entrevistas a su personal y directivos buscando establecer finalmente el modelo organizacional de gestión de suministros para así apoyar la gestión de operación y mantenimiento en la PTAR.

#### **3.2. ENFOQUE Y METODO DE LA INVESTIGACION**

El enfoque de esta investigación es cualitativo, él se enfoca en cómo sucedió una situación o evento, por lo que se refiere a actitudes, creencias o la forma en que las personas entienden e interpretan las experiencias que están teniendo y el mundo que les rodea. Koh y Owen (2000), en este caso se estudia cómo se ejecutan cada una de las actividades que le competen a la cadena de suministros de la PTAR teniendo en cuenta el método de análisis actual que está manejando la empresa con el fin de evaluar que falencias se vienen presentando y con base en ello implementar la metodología Supply Chain Management de forma completa para reducir inventarios, aumentar el nivel de servicio y sobre todo mejorar las condiciones de la planta.

#### **3.3. TÉCNICAS**

Se harán entrevistas semiestructuradas y visitas a la PTAR, dichas entrevistas serán aplicadas al jefe o encargado de la PTAR debido a que él tiene pleno conocimiento sobre la planta y los procesos que se llevan a cabo en ella con cada una de las tareas y actividades que se efectúan.

### **3.4. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION**

La información se recolectó a través de entrevistas y observación directa a la planta de tratamiento, así como de textos, documentos, diarios, noticias y otras fuentes de información.

Referente a el cuestionario de la entrevista, se hará uno que permita recolectar datos cualitativos obtenidos a través de documentación predesarrollada. Este consta de una serie de preguntas que se le realizaran al jefe o supervisor de la PTAR, dicha entrevista se aplicara de manera presencial por medio de una visita a la empresa.

## **4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO**

A continuación, se muestran las actividades principales que se llevan a cabo en la investigación y como cada una de estas se desarrolla por medio de subactividades propuestas.

### **1. Identificar y describir el proceso actual que se lleva a cabo para la gestión de suministros en la PTAR de la ciudad de nuevo Girón**

La obtención del diagnóstico actual de la PTAR fue posible mediante la aplicación de entrevistas al supervisor de plantas y redes Ariel Roberto Villamizar para lograr identificar y describir detalladamente los procesos que se llevan a cabo en la cadena de suministro de la planta. A su vez, también se examinan las consultas en otros navegadores web para obtener información e ideas sobre cómo se implementan las cadenas de suministro en otras empresas para buscar cómo se puede utilizar para lograr resultados óptimos, aumentando la eficiencia y eficacia de los procesos de la planta.

Fuentes primarias: entrevistas recolectadas por el supervisor de Plantas y Redes Ariel Roberto Villamizar y observación directa de la PTAR.

Fuentes secundarias: revisión bibliográfica de trabajos, textos académicos y análisis de proyectos anteriormente aplicados en otras Plantas.

En referencia a la cadena de suministros es de vital importancia que se cumplan las cinco fases fundamentales para el proceso, las cuales son: Planificación, aprovisionamiento, transformación, almacenaje y entrega. Para lograr esto se identifican cada una de las actividades de dichas fases y se les hace su respectiva caracterización y descripción.

## **2. Analizar la información obtenida de la cadena actual de gestión de suministros de la PTAR mediante una matriz DOFA para definir los lineamientos a considerar en la construcción del modelo.**

La información recopilada sobre la cadena de suministro actual de la PTAR se utilizó para formular la matriz FODA, que permitió evaluar las fortalezas y debilidades de los factores que en conjunto diagnostican la situación interna de la PTAR y su evaluación externa, es decir, Indique las oportunidades y amenazas que presenta. En general, permite comprender la situación estratégica de la planta.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan las matrices realizadas para la PTAR

**Debilidades:** Además de identificar las debilidades de la empresa, también te dice qué riesgos no estás preparado para evitar.

**Oportunidades:** Factores externos positivos y favorables

**Fortalezas:** Las fortalezas, capacidades, recursos y ventajas que tiene la empresa, es decir, vienen de adentro.

**Amenazas:** Factores externos que amenazan el negocio

### **3. Diseñar el modelo organizacional para la Gestión de suministros con base en la caracterización establecida.**

Ahora bien, después de la obtención y análisis de la información recolectada, se procede a elaborar la propuesta para el nuevo modelo organizacional para la gestión de suministros implementando la mejor herramienta para esta situación que es el supply chain management, que dicho de otra forma, es el ciclo de vida completo de un producto o servicio desde la condición de materia prima hasta la venta final, incluyendo así procesos como abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución, que requieren la coordinación de todos los departamentos en la cadena para que todo funcione a la perfección y cumpla el propósito de la empresa.

En particular se hará uso de la metodología Supply Chain Management acompañada del Modelo SCOR para diseñar este nuevo modelo debido a que cuenta con una serie de ventajas y beneficios que se le pueden brindar a la PTAR para conseguir todos objetivos planteados por Girón SAS ESP, dichos beneficios son expuestos a continuación:

- Mejorar el control de la empresa sobre todo el proceso. Hay más información e información en tiempo real sobre los eventos de la empresa. Esto le permite tomar mejores decisiones.
- Reducir los problemas. Reduciendo significativamente cortes de stock, mal servicio por entregas tardías, problemas entre departamentos, proveedores y clientes.
- Mejorar la rentabilidad. Mejore la rentabilidad mejorando la cadena de suministro, la fabricación y la eficiencia de distribución
- Mejorar la competitividad. Eres más competitivo, lo que te permite aumentar tu cuota de mercado. Podría ser más barato o servir a nuevos mercados.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. PROCESOS PARA LA GESTION DE SUMINISTROS EN LA PTAR DE LA CIUDAD DE NUEVO GIRON**

Es fundamental identificar en qué condiciones se encuentra la cadena de suministros actual de la planta para evaluar si están siendo eficientes y óptimos los resultados que se desean obtener, para conseguir esto se llevaron a cabo una serie de entrevistas y observación directa al proceso lo que permitió dar a conocer sobre qué área y sobre que bases se va a trabajar.

#### **5.1.1. Estado actual de la PTAR**

En primer lugar y en términos generales para la ejecución de cualquier tipo de proceso o actividad en una empresa es importante que cada uno de los trabajadores tenga en cuenta la importancia que tiene cada proceso y como la labor que desempeña cada uno aporta a lograr los objetivos planteados, esto hace que los trabajadores sientan que su labor es importante y la desempeñen cada día de la mejor manera, ligado a esto esta brindar unas condiciones optimas de trabajo y un buen ambiente laboral, para ello la empresa supervisa frecuentemente la planta y el estado de cada uno de los equipos e instalaciones para así evitar algún inconveniente o pausa que pueda disminuir el rendimiento de su trabajo.

#### **5.1.2. Evidencias fotográficas producto de la observación directa**

En segundo lugar, se recolectaron fotos de equipos, productos, medio ambiente y demás que permitan comprender los procesos que se están llevando a cabo actualmente.

**Figura 3.** Registro fotográfico de planta, maquinaria y equipos.



## 5.2. ANALISIS DE LA CADENA DE SUMINISTROS DE LA PTAR

El diagnóstico realizado acompañado de la observación en la planta sirvió para la elaboración de una matriz DOFA la cual nos permite estudiar analizar y clasificar que falencias tiene actualmente la planta, así como sus oportunidades fortalezas y amenazas y acompañando esta matriz fue importante desarrollar un DOP (diagrama

de operaciones y procesos) para entender un poco más cómo funciona todo el proceso dentro de la planta.

### 5.2.1. Evaluación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas

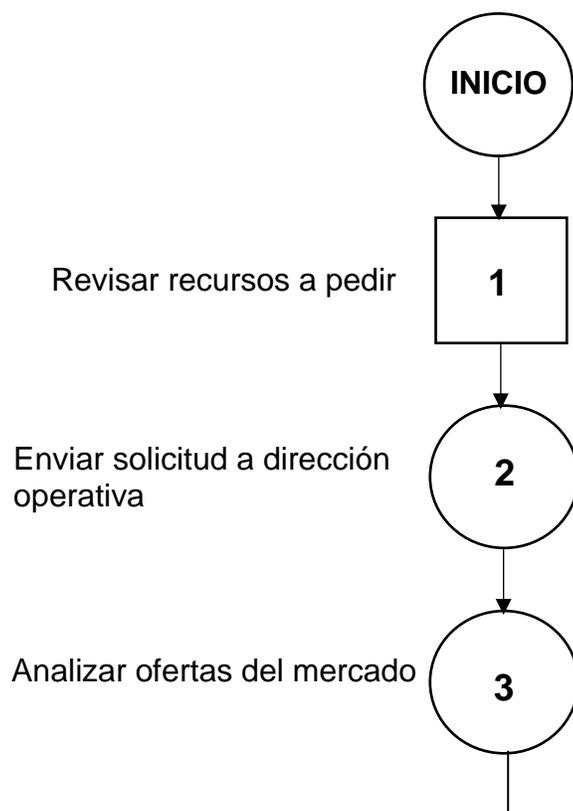
Con base en la información recolectada se presenta la matriz realizada para la PTAR

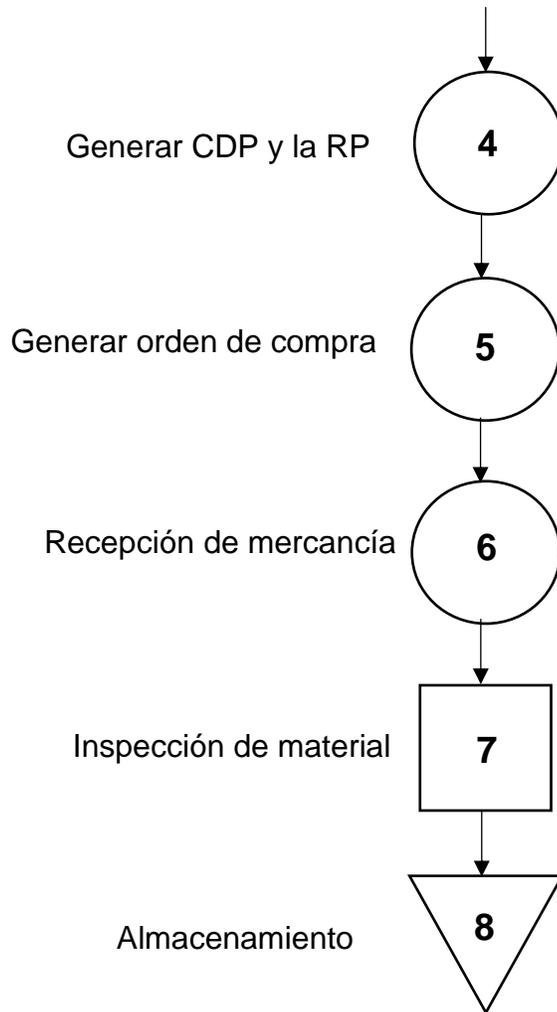
TABLA 2. MATRIZ DOFA EMPRESA GIRON SAS ESP			
		POSITIVO	NEGATIVO
		Fortalezas	Debilidades
ENTORNO DE LA EMPRESA	<b>INTERNOS (Factores de la empresa)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Supervisor revisa metas y pendientes cada mes.</li> <li>-Existe una buena motivación laboral</li> <li>-Los jefes manejan un buen trato con los trabajadores</li> <li>- Las opiniones, quejas y sugerencias se tienen en cuenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Deficiencia en su cadena de suministros.</li> <li>-Falta de un plan documentado sobre la mejora continua en su cadena de suministros</li> <li>-Estrategias que no están alineadas ni integradas a lo largo de toda la cadena.</li> <li>-No existe un balance optimo entre la demanda y el suministro.</li> </ul>
	<b>EXTERNOS (Factores del ambiente)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Posibilidad de reducir la contaminación en el agua de Girón.</li> <li>-Incremento de la economía para la empresa.</li> <li>-Oportunidades de negocio en señalización materiales de construcción y financiación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las regulaciones de la cadena de suministro son cada vez más estrictas y complejas, especialmente aquellas que afectan las redes globales.</li> <li>- La crisis financiera y los diferentes enfoques de recuperación en todo el mundo han demostrado la relación inextricable entre la economía y las cadenas de suministro.</li> </ul>

### 5.2.2. Diagrama de operaciones de abastecimiento de material en la PTAR de Girón SAS

Un proceso se define como un conjunto de actividades interrelacionadas que comienzan con una o más entradas que se transforman en una salida. El diagrama de operaciones es la representación gráfica de dicho proceso para documentar las actividades realizadas y verificar su eficacia, sin importar quien las realice o donde se realicen.

**Figura 4.** Diagrama de operaciones





### 5.3. DISEÑO DEL MODELO DE GESTION DE SUMINISTROS

Teniendo en cuenta la información obtenida acerca del proceso actual que se maneja en la PTAR, se procede a diseñar el nuevo modelo organizacional para la gestión de suministros con base en la caracterización establecida todo esto con el fin de identificar los eslabones involucrados en la entrega de materiales y su transformación hasta llegar al objetivo final.

#### 5.3.1. Supply chain management

A continuación, se muestra la cadena de suministros propuesta donde se evidencia Información e interacciones entre proveedores, empresas, transporte y clientes en el flujo de productos o materiales.

**Figura 5.** Cadena de suministro



### 5.3.2. Modelo SCOR

Para complementar la información expuesta el modelo SCOR se utiliza para definir cualquier actividad que ocurre en una cadena de suministro y que se mencionan de forma general en el gráfico anterior para así presentarle a la Planta de tratamiento de Aguas Residuales de Girón Sas, una herramienta útil que le permita estandarizar de forma más óptima los procesos que se llevan a cabo con el fin de disminuir costos y lograr los objetivos planteados por la empresa.

*Tabla 3. Modelo SCOR*

MODELO SCOR	
NIVEL 1	NIVEL 2
Planeación	Planeación de la cadena de suministros
	Planeación del Aproveccionamiento
	Planeación de la manufactura
	Planeación de la distribución
	Planeación de la devolución
Aproveccionamiento	Aproveccionamiento de materiales de almacenamiento
	Aproveccionamiento de materiales Fabricados bajo pedido
Manufactura	Manufactura bajo pedido
Distribución	Distribución de productos fabricados para almacenamiento
	Distribución de productos fabricados bajo pedido
Devolución	Recepción de devolución de productos para mantenimiento

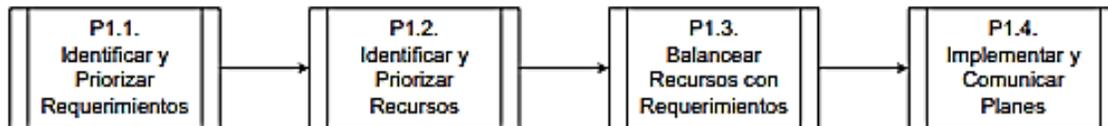
Fuente: Supply Chain Council – SCOR® Quick Reference Guide

#### 5.3.2.1 Planeación

La planificación debe realizarse en cada punto de la cadena de suministro para satisfacer las demandas del mercado sin perder ningún detalle importante. En la PTAR de Girón Sas hay que planificar el abastecimiento, la producción, la distribución y el retorno en función de las necesidades de la población.

Dicha planeación se lleva a cabo a partir de los siguientes subprocesos

**Figura 6.** Planeación de la cadena de suministros



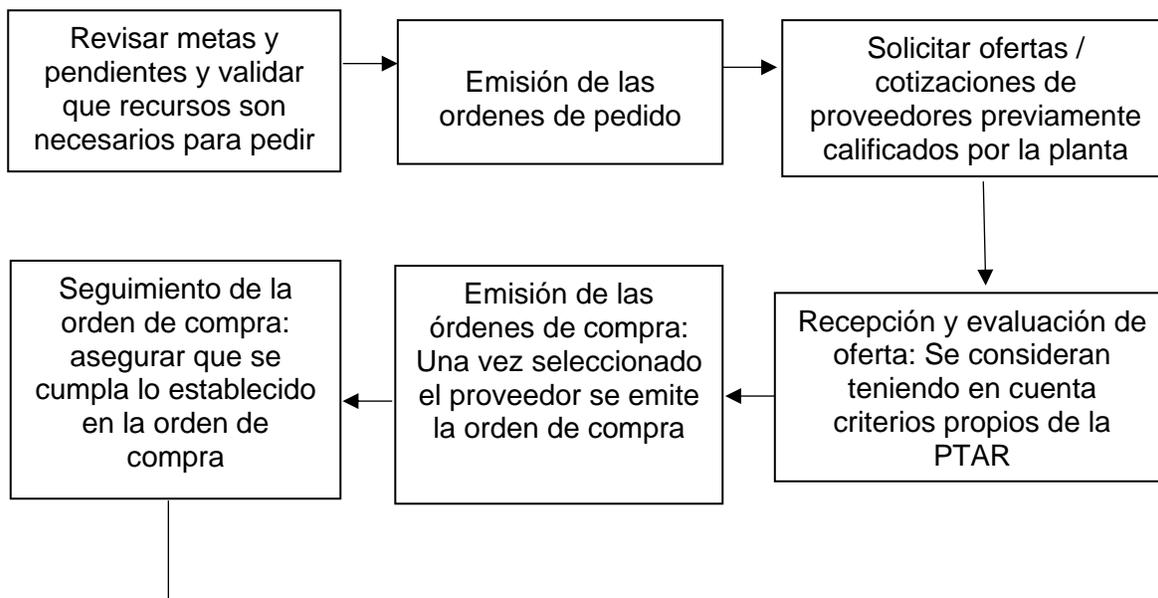
Fuente: Supply Chain Council – SCOR® Quick Reference Guide

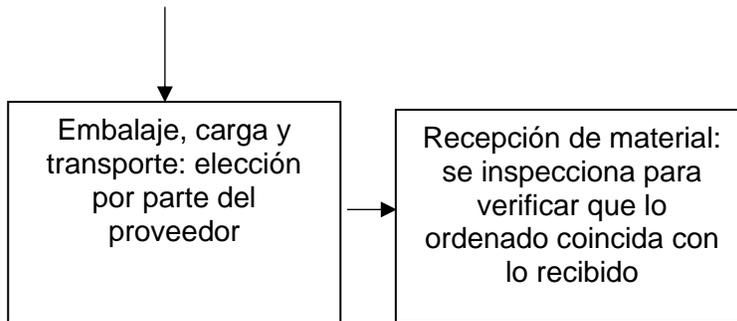
### 5.3.2.2 Aprovisionamiento

Uno de los componentes más importantes de la cadena de suministros es el aprovisionamiento, en este caso se observan dos tipos de materiales, de almacenamiento tales como (tanques, tuberías, aspersores), y por otro lado se maneja el abastecimiento bajo pedido es decir que el tanque material a transformar debe corresponder al tamaño y características específicas en un determinado momento.

## PROCESO DE ADQUISICION DE MATERIALES

**Figura 7.** Proceso de adquisición de materiales

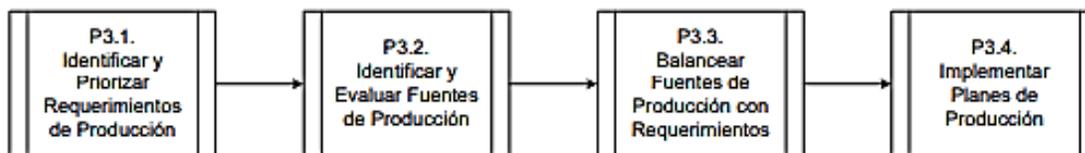




### 5.3.2.3 Manufactura

Desde un punto de vista más general, el proceso productivo que se lleva a cabo en la PTAR de Girón Sas consiste en optimizar el tratamiento de las aguas residuales para satisfacer las necesidades y requerimientos humanos. Para ello, se deben seguir varios procesos para asegurar el plan de producción desarrollado por la empresa.

**Figura 8.** Proceso para la manufactura



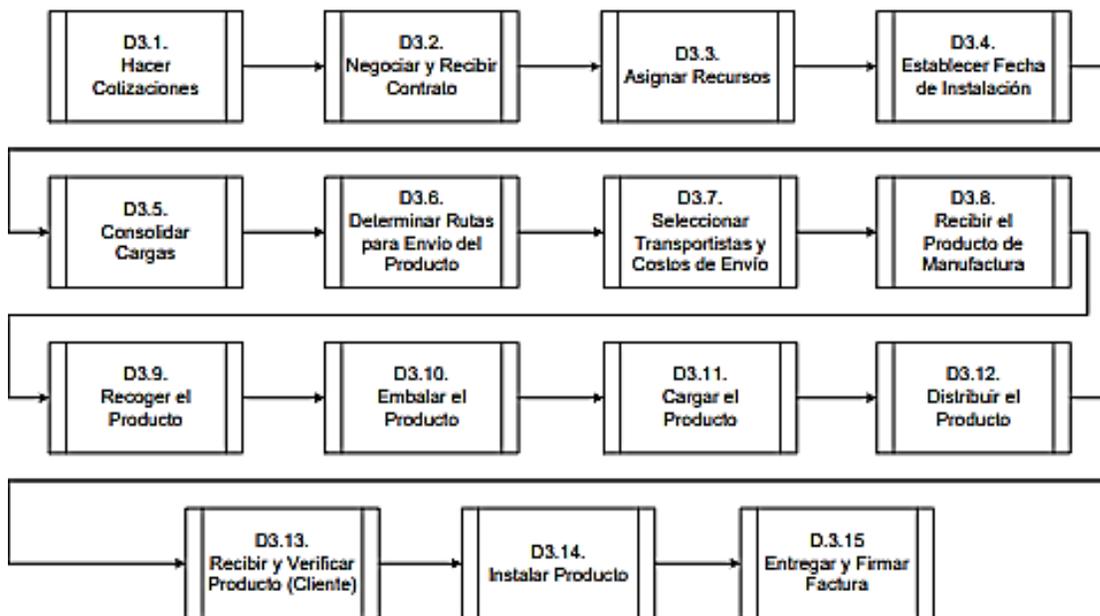
Fuente: Fuente: Supply Chain Council – SCOR® Quick Reference Guide

En referencia a la imagen anterior la actividad 1 busca identificar qué, y cuanto se debe producir, la 2 es conocer la capacidad de la planta, punto 3 es el ajuste del plan de producción de acuerdo con las necesidades de producción y la capacidad de producción de la fábrica, y 4 se refiere a la puesta en marcha de todos los planes anteriores.

### 5.3.2.4 Distribución

En este apartado se manejan dos tipos, el primero es para almacenamiento y el otro es bajo pedido, estos dos procesos permiten tener versatilidad a la hora de llevar a cabo un proceso de producción garantizando la integridad del producto elaborado y del proceso en sí. Como todas las partes de la cadena de suministro también se divide en subprocesos que son necesarios implementar para así conseguir satisfacer las necesidades de la empresa y optimizar los procesos de la PTAR

**Figura 9.** Distribución de productos en la PTAR



Fuente: Fuente: Supply Chain Council – SCOR® Quick Reference Guide

### **5.3.2.5 Devolución**

Finalmente, en el caso de la planta de aguas residuales la devolución hace referencia al mantenimiento que se le debe realizar a la planta una vez en el año con el objetivo de controlar la eficiencia y efectividad de la PTAR

Es importante entender que la gestión de la cadena de suministro implica el desarrollo de diversas actividades, cuyos costos asociados aumentan si no se controla la variabilidad de su ejecución., por ende, es necesario seguir estas metodologías y estos pasos planteados anteriormente para lograr obtener los resultados esperados con la mejor calidad y costos que puedan ser solventados por la planta.

## 6. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este proyecto era identificar que falencias se están presentando en el servicio de soporte de suministros de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR de Nuevo Girón para así aportar y diseñar un nuevo modelo organizacional haciendo uso de una metodología que prometa la eficiencia y optimización de la planta.

Así pues la principal contribución de este trabajo es el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de suministros basado en la gestión de la cadena de suministro y el modelo SCOR, que ayuda a comprender cada proceso realizado en la planta y como implementando las estrategias que estas metodologías ofrecen es posible llevar a la PTAR a su máximo rendimiento logrando satisfacer las necesidades de la población de Nuevo Girón.

Primeramente fue posible realizar el diagnóstico a la empresa para describir los procesos necesarios para la obtención de materiales y el tratamiento que se lleva a cabo, todo esto se logró mediante entrevistas y observación directa a la PTAR, seguido de ello mediante una matriz DOFA y un DOP se plasmó toda la información recolectada y se lograron identificar las falencias que se estaban presentando en la cadena de suministros de la planta, una de las más importantes fue la falta de un plan documentado sobre la mejora continua en su cadena de suministros, lo que se lograra contrarrestar con las herramientas que nos brindan las metodologías mencionadas anteriormente.

Por consiguiente, se logró diseñar la propuesta para un nuevo modelo organizacional de gestión de suministros el cual garantiza que la PTAR logre ser eficaz y satisfaga las necesidades tanto de la población como de la empresa.

## 7. RECOMENDACIONES

En relación con lo antes expuesto se encontraron aspectos que podrían tenerse en cuenta para el mejoramiento de cualquier empresa ya que es evidente que muchas empresas no le dan la importancia necesaria a un buen desarrollo de la cadena de suministros teniendo presente que esta es el pilar de cualquier compañía.

En este orden de ideas si se desea evaluar la cadena de suministros en otra empresa basándose en este proyecto es importante buscar información adicional que garantice total conocimiento acerca del tema para así lograr obtener excelentes resultados.

Cuando la empresa quiere darles un mejor tratamiento a sus procesos debe empezar por realizar una ardua investigación desde el momento en que se adquiere la materia prima evaluando insumos necesarios, costos, mano de obra, maquinaria y demás hasta el momento en que se cumple el objetivo final. Para tener éxito en lo que refiere a la PTAR de Nuevo Girón se recomienda llevar una estrecha relación con proveedores y colaboradores de la planta, evaluar muy bien los costes y evitar hacer procesos que solo generen demoras en la pedida de material.

Se recomienda crear un departamento o por lo menos un pequeño grupo de personas que se encargue de liderar la implementación de la metodología propuesta, para mantener en constante supervisión que rendimiento esta dando y si es optimo seguir usando esta metodología en la empresa.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Jaramillo, I. S., Bedoya Bedoya, L. F., & Calderón Herrera, D. C. (2022). *TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN COLOMBIA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN AMBIENTAL NORMA ISO-14001:2015*. Bogotá: FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA.
- Albis Pérez, I. P. (22 de Julio de 2019). ¿Qué sucede con las tres Ptar construidas en Girón? *Vanguardia liberal*.
- Donado, R. (2013). *PLAN DE GESTIÓN PARA LODOS GENERADOS EN LAS PTAR-D DE LOS MUNICIPIOS DE CUMARAL Y SAN MARTÍN DE LOS LLANOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META*. Bogotá: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
- EMPAS Comunicaciones. (13 de Septiembre de 2022). *En un 50% avanza la modernización de la PTAR Río Frío, Anillo Vial Floridablanca – Girón*. Recuperado el 20 de Enero de 2023, de <https://www.empas.gov.co/en-un-50-avanza-la-modernizacion-de-la-ptar-rio-frio-anillo-vial-floridablanca-giron/>
- Gonzalez Martínez, C. J. (2019). *GUÍA DE MANEJO ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DEL MUNICIPIO DE PAZ DE ARIPORO (CASANARE) BASADO EN LA METODOLOGÍA DEL PMI*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Martínez Pizarro, P. A. (2008). *SEGUIMIENTO Y CONTROL DE OBRAS Y ACTIVIDADES DE CARÁCTER AMBIENTAL DE LA COORDINACIÓN DE EXPANSIÓN DE INFRAESTRUCTURA – SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO EMPAS S.A. E.S.P.*. BUCARAMANGA: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.
- Mateus González, D. M., & Rodríguez Jiménez, D. A. (2015). *DIAGNÓSTICO TÉCNICO Y FUNCIONAL DEL ESTADO ACTUAL DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE TENJO – DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA*. Bogotá: UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA.
- Sotelo Serrato, J. (2019). *DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PTAR DE LA CABECERA MUNICIPAL DE EL TAMBO CAUCA*. POPAYAN: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA.

## 9. APENDICES

**Tabla 4.** Preguntas de la entrevista aplicada

<p>La presente entrevista propuesta por estudiantes de Tecnología en Producción Industrial de las Unidades tecnológicas de Santander busca describir los procesos que atraviesa la cadena de suministro de la PTAR</p>	
<p><b>PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA</b></p>	
<p>1. ¿Cuál es su nombre y que cargo desempeña en la empresa?</p>	
<p>2. ¿Cómo se esta manejando la cadena de suministro en este momento?</p>	
<p>3. ¿Cómo identifican que material necesitan respecto a lo que se va a realizar?</p>	
<p>4. ¿Bajo que criterios se da la obtención de material?</p>	
<p>5. ¿En que porcentaje ha mejorado hasta el momento la contaminación por la PTAR?</p>	
<p>6. ¿Quién es el director jurídico?</p>	
<p>7. ¿Quién es el director financiero?</p>	
<p>8. ¿Quién es el director operativo?</p>	
<p>9. ¿Quién es el encargado de validar que recursos son necesarios para pedir?</p>	
<p>10. ¿Cada cuanto se revisan las metas y pendientes de la PTAR?</p>	
<p>11. Actualmente, ¿en que momento se genera la orden de compra de material?</p>	

## **APENDICE B.** Respuesta a la entrevista realizada

### **1.** ¿Cuál es su nombre y que cargo desempeña en la empresa?

Supervisor de plantas y redes Ariel Roberto Villamizar

### **2.** ¿Cómo se está manejando la cadena de suministro en este momento?

- Supervisor revisa metas y pendientes c/mes y mira recursos que pedir
- Pasa solicitud a Dirección Operativa (3 cotizaciones)
- Entre Dirección Operativa y Gerencia analizan ofertas Calidad – sugeridas por el mercado-, Precio y Competencia – tiempo de entrega-
- Se solicita a Financiera generar la CDP y la RP
- Se entrega jurídica para generar orden de compra
- Se pasa a supervisor para pendiente de recibo de lo solicitado
- Supervisor informa recibido a satisfacción a Dirección Operativa

### **3.** ¿Cómo identifican que material necesitan respecto a lo que se va a realizar?

Se verifica que proceso se va a realizar y que recurso falta para hacerlo, luego de esto se realiza la orden de compra y se procede a efectuar el pedido de material

### **4.** ¿Bajo qué criterios se da la obtención de material?

Bajo criterios como disponibilidad, durabilidad, flexibilidad, facilidad de obtención

### **5.** ¿En qué porcentaje ha mejorado hasta el momento la contaminación por la PTAR?

Tan solo se ha logrado avanzar en un 50%

### **6.** ¿Quién es el director jurídico?

Silvia Betancur quien consta de 2 Dr. Asesores y 1 secretaria

### **7.** ¿Quién es el director financiero?

Diana Esparza quien cuenta con 2 contadoras y 1 auxiliar que es la señora Yaneth

**8. ¿Quién es el director operativo?**

Diana Esparza

**9. ¿Quién es el encargado de validar que recursos son necesarios para pedir?**

El supervisor de plantas y redes de la PTAR

**10. ¿Cada cuanto se revisan las metas y pendientes de la PTAR?**

Estas deben revisarse como mínimo cada mes

**11. Actualmente, ¿en qué momento se genera la orden de compra de material?**

La orden de compra de material se genera luego de evaluar las ofertas de los proveedores y que la parte financiera realice la CDP y la RP para optar por el proveedor que más beneficie a la empresa en calidad y en costo.